

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-214468
(43)Date of publication of application : 24.08.1993

(51)Int.CI. C22C 9/08

(21)Application number : 04-046260 (71)Applicant : CHUETSU GOKIN CHUKO KK
(22)Date of filing : 31.01.1992 (72)Inventor : NAKAJIMA KUNIO
TANAKA TAKAYUKI
ICHIDA KENICHI
YAGO WATARU

**(54) COPPER-BASE ALLOY FOR SLIDING USE EXCELLENT IN SEIZURE RESISTANCE,
WEAR RESISTANCE, AND CORROSION RESISTANCE**

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a new copper-base alloy for sliding use as a high performance wear resistant material sufficiently withstanding wear and having superior seizure resistance and excellent corrosion resistance even under severe service conditions of high-speed, high-temp., and highly corrosive environment represented by a supercharger.

CONSTITUTION: This alloy has a composition consisting of, by weight, 3.0–8.0% Al, 0.5–5.0% Fe, 3.0–18% Pb, and the balance Cu with inevitable impurities. Further, in this alloy, the above Pb is uniformly dispersed in the whole structure and a matrix is composed of a single structure of α -phase. This alloy is an alloy excellent in wear resistance, corrosion resistance, and conformability as well as in seizure resistance as compared with conventional alloys. In particular, this alloy has excellent properties as a sliding material requiring high performance and long service life, such as turbocharger, worm wheel, and bush for pressing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-214468

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

(51)Int.Cl.⁵
C 22 C 9/08

識別記号
6919-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-46260

(22)出願日 平成4年(1992)1月31日

(71)出願人 390036593

中越合金鋳工株式会社

富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1

(72)発明者 中島 邦夫

富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1
中越合金鋳工株式会社内

(72)発明者 田中 孝行

富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1
中越合金鋳工株式会社内

(72)発明者 市田 賢一

富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1
中越合金鋳工株式会社内

(74)代理人 弁理士 恒田 勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた

摺動用銅基合金

(57)【要約】

【目的】 過給機に代表される高速、高温並びに高腐食環境なる厳しい使用条件下においても、摩耗に十分耐え、優れた耐焼付性を有し、且つ優れた耐食性を有する高性能耐摩耗材料としての新規な摺動用銅基合金を提供する。

【構成】 Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、残部…不可避不純物およびCu、を有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする。

【効果】 従来合金に比べ、耐焼付性に優れ、しかも耐摩耗性、耐腐食性やなじみ性にも優れた合金である。特に、高性能、長寿命の要求されるターボチャージャー、ウォームホイール、プレス用ブッシュ等の摺動材として卓越した性能を有している。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項2】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5. 0 wt %、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項3】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項4】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5. 0 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項5】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5. 0 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項6】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、O. 01~2. 0 wt %Cr及びO. 01~2. 0 wt %Mo及びO. 01~2. 0 wt %Co及びO. 01~3. 0 wt %Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項7】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5.

O wt %、O. 01~2. 0 wt %Cr及びO. 01~2. 0 wt %Mo及びO. 01~2. 0 wt %Co及びO. 01~3. 0 wt %Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項8】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、O. 01~2. 0 wt %Mo及びO. 01~2. 0 wt %Co及びO. 01~3. 0 wt %Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項9】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Fe … 0. 5~5. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5. 0 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、O. 01~2. 0 wt %Cr及びO. 01~2. 0 wt %Mo及びO. 01~2. 0 wt %Co及びO. 01~3. 0 wt %Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【請求項10】 下記化学組成：

A I … 3. 0~8. 0 wt %、Pb … 3. 0~18 wt %、Mn … 0. 1~5. 0 wt %、Si … 0. 1~3. 0 wt %、O. 01~2. 0 wt %Cr及びO. 01~2. 0 wt %Mo及びO. 01~2. 0 wt %Co及びO. 01~3. 0 wt %Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金に係わり、さらに詳しく言えば、苛酷な摺動条件下で使用される機器材料、例えばターボチャージャーのフローティングペアリング（浮動ブッシュ軸受）用材料、ウォームホイール用材料、プレス用ブッシュ材等の高速又は高荷重若くは高温等の苛酷条件下で用いるに適した摺動用銅基合金に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ターボチャージャーの浮動ブッシュ軸受の材料として、例えば①快削黄銅系合金（JIS

SH3250)、②鉛青銅系合金(JISH5115)、③低摩擦高力黄銅合金としての特公昭53-44135号公報及び特公昭56-11735号公報の先行技術が存在する。

【0003】合金①、②については、劣化オイルに対する耐食性と、高温及び境界潤滑条件下での耐焼付性、耐摩耗性について十分満足できるものではなかった。また、合金③については、そのマトリックスが $\alpha + \beta$ 相の混合組織或いは β 相の単独組織であるため、冶金学上多

くのPbを含有させることができず、耐焼付特性に劣っていた。

【0004】一方、ウォームホイール用の材料としては、従来からCu-Sn系(例えば、燐青銅、鉛青銅)、Cu-Zn系(例えば、黄銅、快削黄銅、高力黄銅)、Cu-Al系(例えば、アルミ青銅)が使用されているが、これらの材料の耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に関する性能は表1に示す通りであった。

【表1】

	耐焼付性	耐摩耗性	耐食性
Cu-Sn系	○	△	×
Cu-Zn系	△	△	△
Cu-Al系	×	△	○

○ 優れている

△ や可

× 良くない

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、エンジンの過給化は急速に進み、内燃機関(エンジン)に装着されるターボチャージャーの軸受部等に使用される浮動ブッシュ軸受は、周囲温度、給油量、オイル劣化度等の作動条件がますます厳しくなっている。そのうち、特にタービンからの熱伝導によって軸受温度が400°C前後の高温になるため、オイルの性状及び温度の影響によって潤滑油中の硫黄が軸受メタルの銅と化合して硫化銅(CuS)なる化合物を作り、軸受メタル表面にこの硫化銅を主成分とする黒化物層が軸受メタル表面に形成される。これが稼動時間の経過と共に成長して使用中に摩耗剥離を起し、ついには浮動ブッシュ軸受としての機能を維持し得なくなることが大きな問題となっている。

【0006】また、300°Cを越えるドライアップ時ににおける潤滑停止後の耐焼付性においても充分満足できる

ものではなく、大きな問題となっている。なお、ドライアップとは、高温での潤滑油による潤滑作用が停止した状態を言う。より詳しく言えば、ターボチャージャーは排気ガスのもっている高温高圧のガスエネルギーを使ってタービン翼を回転させ、それと同軸のコンプレッサーを回転させる構造になっており、エンジン稼動状態で作動する、そのため、例えば高速運転直後のエンジン停止時には、潤滑油圧力がなくなって油冷を期待できず、高温のタービンハウジングに蓄えられていた熱エネルギーが熱伝導により低温側に流入してペアリング部の温度を上昇させる。前述の問題は、この現象に付随する問題である。

【0007】一般に、ターボチャージャーの浮動ブッシュ軸受用の材料として、銅、鉛、錫を主成分とする鉛青銅系合金及び銅、亜鉛、鉛を主成分とする快削黄銅系合金が主として使用されている。しかるに、鉛青銅系軸受で

は、温度300°Cに達するドライアップ時に潤滑油中の硫黄分と銅とが反応して黒化物層の生成が促進され、さらに表面の摩耗が急激に進行する。また一方、快削黄銅系合金は耐食性に優れるものの、潤滑停止後の潤滑油との親和力に劣るため、比較的早期に焼付き又はかじりを生じることがあった。

【0008】一方、本発明者らは、ウォームホイール用の材料として前記した従来のCu-Zn系材料やCu-Al系材料の耐焼付性を改善するために、自己潤滑性のあるPbを均一に分散させることを検討した。そして、多量のPbを銅合金中に均一に分散させるには、マトリックスはデントライト組織を有し、しかも微細でなければならず、この目的達成のためには、本発明者らは、マトリックスは α 単相とし、微細化剤としてCoを添加することを見い出した。また、前記従来のCu-Zn系材料やCu-Al系材料の耐摩耗性を向上させるためには、Mn、Si、Fe、Al、Ni、Coらのうちの少なくとも二種類の元素から成る金属間化合物を晶出させ、それを分散させることができることを見い出した。さらに、従来のCu-Zn系材料にSi及び/又はAlを添加することにより、マトリックスの耐食性を向上させ得ることも見い出した。

【0009】本発明は、かかる技術的背景の下に創案されたものであり、過給機に代表される高速、高温並びに高腐食環境なる厳しい使用条件下においても、摩耗に十分耐え、優れた耐焼付性を有し、且つ優れた耐食性を有する高性能耐摩耗材料としての新規な摺動用銅基合金を提供することをその目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】その目的は、①Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは②Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは③Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Si…0.1~3.0wt%、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは④Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、Si…0.1~3.0wt%、S

i…0.1~3.0wt%、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは⑤Al…3.0~8.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、Si…0.1~3.0wt%、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは⑥Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、O.01~2.0wt%Cr及びO.01~2.0wt%Mn及びO.01~2.0wt%Co及びO.1~3.0wt%Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは⑦Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、O.01~2.0wt%Cr及びO.01~2.0wt%Mn及びO.01~2.0wt%Co及びO.1~3.0wt%Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは⑧Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Si…0.1~3.0wt%、O.01~2.0wt%Cr及びO.01~2.0wt%Co及びO.1~3.0wt%Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは⑨Al…3.0~8.0wt%、Fe…0.5~5.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、Si…0.1~3.0wt%、O.01~2.0wt%Cr及びO.01~2.0wt%Mn及びO.01~2.0wt%Co及びO.1~3.0wt%Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは、Al…3.0~8.0wt%、Pb…3.0~18wt%、Mn…0.1~5.0wt%、Si…0.1~3.0wt%、O.01~2.0wt%Cr及びO.01~2.0wt%Co及びO.1~3.0wt%Niの4種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及びCuを有するとともに、前記Pbが全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の単一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金、或いは、

w t %Mo 及び O. 01 ~ 2. 0 w t %Co 及び O. 1 ~ 3. 0 w t %Ni の 4 種成分のうち少なくとも一種、残部…不可避不純物及び Cu を有するとともに、前記 Pb が全組織中に均一に分散し、マトリックスが α 相の單一組織から成っていることを特徴とする耐焼付性、耐摩耗性及び耐食性に優れた摺動用銅基合金を提供することによって達成される。

【0011】かかる銅基合金における各合金成分の添加理由及び含有量限定理由は、以下の通りである。

1) Al : 3. 0 ~ 8. 0 重量%

Al はマトリックスの強化に有効である。その添加量が 3. 0 重量% より少ないと、強度に及ぼす効果は期待できず、8. 0 重量% より多いと、脆化及び結晶粒が粗大化する弊害を生じる。従って、その添加量を 3. 0 ~ 8. 0 重量% とする。

【0012】2) Fe : 0. 5 ~ 5. 0 重量%

Fe は、Co と共に結晶の微細化を計り、Pb の分布を均一にすると共に金属間化合物を構成し、耐摩耗性に寄与する。その添加量が 0. 5 重量% より少ないとときは、その効果を期待できず、5. 0 重量% より多いときは、添加量の割には効果が格別向上するわけでもなく、利点が少ない。よって、好ましい添加量は 0. 5 ~ 5. 0 重量% である。かかる銅基合金における各合金成分の添加理由及び含有量限定理由は、以下の通りである。

【0013】3) Pb : 3. 0 ~ 18 重量%

Pb は自己潤滑性を有し、摩擦熱によって溶融し、摺動面に流動して数ミクロンの薄膜を形成するため、耐焼付性に優れた結果をもたらすとともに切削性をも改善する。このような数ミクロンの膜を形成するためには、合金中における Pb の組成が少なくとも 3. 0% 以上必要である。しかし、Pb の増加に伴い合金の強度が低下するため、18% をその上限とする。以上の理由により、Pb の添加量は 3. 0 ~ 18 重量% とする。

【0014】4) Mn : 0. 1 ~ 5. 0 重量%

Mn は、Si と Mn₅Si₃ なるすべり特性に優れた金属間化合物を形成し、耐摩耗性及び耐焼付性の向上に寄与するとともに、金属間接触の発生時に素地の流動を阻止する。Mn の含有量が 0. 1% 未満ではその効果は少な

く、また 5. 0% を越える含有量ではその効果が飽和するのみならず、合金の脆化を生じる。

【0015】5) Si : 0. 1 ~ 3. 0 重量%

Si は、前述のように Mn との間で Mn₅Si₃ なる化合物を形成し、耐摩耗性及び耐焼付性の向上に寄与する。その含有量は、Mn₅Si₃ 化合物の構成割合により決定され、Mn 対 Si の重量比で 1 : 0. 3 の割合のとき全 Si が化合物となる。ゆえに、Si は最低 0. 1 重量% が必要であり、また上限の 3. 0% を越えると、遊離 Si の晶出が多くなりすぎて合金の脆化を招く。

【0016】6) Ni : 0. 1 ~ 3. 0 重量%

Ni はマトリックスを強化し、強度を向上させ、耐摩耗性を高める。さらに、Ni は、再結晶温度を上昇させ、熱間塑性加工時の結晶粒粗大化防止効果がある。但し、0. 1 重量% 未満においては上記の効果は認められず、また 3. 0 重量% を越えると疲労強度、耐衝撃性を著しく低下させる。それ故に、その添加量を 0. 1 ~ 3. 0 重量% とする。

【0017】7) Cr, Mo, Co : それぞれ 0. 01 ~ 2. 0 重量%

これらの金属は、金属間化合物を構成し、耐摩耗性に寄与する。各金属において、添加量が 0. 01 重量% より少ないとときは、その効果を期待できず、2. 0 重量% より多いときは、添加量の割にはその効果が格別向上するわけでもなく、利点が少ない。よって、上記各金属の好ましい添加量は 0. 01 ~ 2. 0 重量% である。

【0018】

【実施例】本発明実施例合金については、表 2 に示す N 0. 1 ~ 0. 20 の組成の合金を、従来例合金について同じく表 2 に示す N 0. 21 ~ N 0. 25 の組成の合金を、それぞれ高周波誘導炉にて溶解し、JIS [H 5 113 E 号] 供試材に鋳造し、各々必要な形状に機械加工してから、以下に示す耐摩耗試験、耐焼付性試験、オイル腐食試験を実施した。なお、供試材の作成方法が、この例に特に限定されるものでないことは、言うまでもない。

【表 2】

化学成分と機械的性質

区 分	試 料 No.	組 成 (重 量 %)												機械的性質			
		Cu	Zn	Pb	Mn	Si	Sn	Fe	Al	Ni	Co	Mo	Cr	P	引張 強さ (kgf) (kgf)	伸心 (%)	硬度 (HRB)
本 発 明 品	1	Bal	-	10	-	-	-	3.0	7.0	-	-	-	-	-	45	15	61
	2	↑	-	↑	2.5	-	-	1.0	5.5	-	-	-	-	-	43	10	60
	3	↑	-	6.0	-	2.0	-	2.5	6.0	-	-	-	-	-	45	13	62
	4	↑	-	↑	2.0	0.7	-	1.0	↑	-	-	-	-	-	42	13	60
	5	↑	-	15	↑	↑	-	-	↑	-	-	-	-	-	41	15	58
	6	↑	-	8.0	-	-	-	3.0	↑	-	-	-	1.0	-	45	14	62
	7	↑	-	↑	-	-	-	↑	↑	-	-	0.3	-	-	42	13	61
	8	↑	-	↑	-	-	-	↑	↑	-	0.8	-	-	-	43	14	59
	9	↑	-	6.0	2.0	-	-	↑	↑	1.0	-	-	0.5	-	46	10	63
	10	↑	-	↑	↑	-	-	↑	↑	1.0	-	0.3	-	-	43	8	64
	11	↑	-	↑	↑	-	-	↑	↑	1.0	0.3	-	-	-	43	7	63
	12	↑	-	8.0	-	2.0	-	↑	↑	0.2	-	-	0.5	-	45	12	60
	13	↑	-	↑	-	↑	-	↑	↑	↑	-	0.3	-	-	42	10	61
	14	↑	-	↑	-	↑	-	↑	↑	↑	0.5	-	-	-	46	9	60
	15	↑	-	↑	2.0	0.7	-	↑	↑	↑	-	-	0.3	-	43	8	62
	16	↑	-	↑	↑	↑	-	↑	↑	↑	-	0.3	-	-	41	7	59
	17	↑	-	↑	↑	↑	-	↑	↑	↑	0.5	-	-	-	40	7	60
	18	↑	-	5.0	↑	↑	-	-	5.0	1.0	-	-	0.5	-	40	10	60
	19	↑	-	↑	↑	↑	-	-	↑	↑	-	0.3	-	-	40	12	62
	20	↑	-	↑	↑	↑	-	-	↑	↑	0.7	-	-	-	41	11	61
従 来 品	21	Bal	38	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	32	60
	22	↑	35	1.0	2.5	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	48	15	65
	23	↑	36.5	0.5	2.3	-	0.2	0.6	0.8	0.5	-	-	-	-	48	25	68
	24	↑	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	0.2	35	18	55
	25	↑	-	10	-	-	10	-	-	-	-	-	-	0.1	28	15	50

【0019】1. 摩耗試験及び焼付試験

させる

試験方法：ファビリー摩耗試験（ファレックタイプ）

試験時間…定荷重試験…10分

試験条件：相手材…SCM415 (HRC60) (Uブ

ロックタイプ)

潤滑…ターピン油#32（浸漬）

【0020】評価項目

回転数…300 rpm (滑り速度: 0.102 m/sec)

(1) 耐摩耗性

c)

定荷重摩耗試験による摩耗減量 (mm³) を測定した。

表面粗さ…供試材: 2S、相手材: 1S

その結果は表3に示した。

荷重…定荷重試験…200kgf

(2) 耐焼付性

増加荷重試験…38 f/secの割合で200kgfから增加

増加荷重試験で焼付発生までに供試材に与えた仕事量

(kgf·sec) を測定し、ファビリー値として表3に表わ

した。

【表3】

	No	摩耗量(mm^3)	ファビリー値 ($\text{kgf}\cdot\text{sec}$)		No	摩耗量(mm^3)	ファビリー値 ($\text{kgf}\cdot\text{sec}$)
本 発 明 品	1	0.78	92,200	従 来 品	21	15.32	12,670
	2	0.88	91,500		22	2.56	61,700
	3	0.96	89,400		23	4.83	53,200
	4	0.82	89,700		24	6.32	78,000
	5	0.77	90,400		25	10.13	80,400
	6	0.74	91,600				
	7	0.86	90,200				
	8	0.92	89,900				
	9	0.91	89,800				
	10	1.03	92,300				
	11	0.98	93,100				
	12	1.07	91,800				
	13	1.12	90,700				
	14	0.94	90,600				
	15	0.78	89,600				
	16	0.88	89,800				
	17	0.93	90,900				
	18	0.91	90,700				
	19	0.83	90,500				
	20	0.76	90,400				

【0021】2. オイル腐食試験

φ10×26に機械加工した供試材を150±5°Cに保持された潤滑油（エンジンオイル：CD-15W-30）中に50時間攪拌しながら浸漬し、試験後の外観から腐食の有無を確認した。その結果、No. 1～20までは全く変化は見られず、腐食を受けなかった。No. 21は少し黒く変色し、軽い腐食を受けていた。No. 22、No. 23はほとんど変化は見られず、腐食を受けていなかった。No. 24、No. 25は黒く変色し、所々薄片状の腐食層が認められた。

【0022】試験結果の評価は次の通りである。

①耐摩耗性を表3の摩耗量から比較すれば、従来品の摩耗量に対して本発明品の摩耗量が約1/2～1/20倍であり、極めて摩耗量が小さく、本発明品には優れた耐摩耗性を認めることができる。

【0023】②耐焼付性を表3のファビリー値から比較すれば、従来品に比べ本発明品の方がいずれも優れた高い値を示している。従って、本発明品が摺動材料として極めて優れた性能を示し、浮動ブッシュ軸受用金属などとして十分満足すべき成果を収め得ることが明らかである。

る。

【0024】③上記した代表的な腐食試験においても、本発明品群の方が従来品群よりは安定した良い結果が得られている。

【0025】

【発明の効果】本発明の銅基合金は、従来合金に比べ、耐焼付性に優れ、しかも耐摩耗性、耐腐食性やなじみ性

にも優れた合金である。特に、高性能、長寿命の要求されるターボチャージャー、ウォームホイール、プレス用ブッシュ等の摺動材として卓越した性能を有している。なお、本発明銅基合金より製造される上記各種摺動材は、その製造法については何んら制限されるものではなく、例えば、鋳造法、展伸法など、いかなる製造方法をも採用し得るものである。

フロントページの続き

(72) 発明者 矢後 亘

富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1

中越合金鑄工株式会社内